Agriculture, Pêcheries et Alimentation
Québec

Document d'information
Direction générale des pêches et de l'aquaculture commerciales

Élevage de la perchaude
(mise à jour : Avril 2000)

[1]Pierre-Louis Landry, [2]Fritz Axelsen et [2]Richard Morin
[1]biologiste, Pierre L. Landry Inc. consultant
[2]biologistes, MAPAQ, Station technologique piscicole des eaux douces

Table des matières

1. La perchaude 2
1.1 Morphologie et anatomie 2
1.2 Distribution 2
1.3 Biologie 2
2. Le zonage relatif à l'élevage et au transport 4
3. Interets pour l'elevage 4
4. Méthodes d'élevage 5
4.1 La reproduction 5
4.1.1 Les géniteurs *5*
4.1.2 Le frai *6*
4.1.3 La fécondation *7*
4.2 Élevage extensif 7
4.3 Élevage intensif 9
5. Pratiques piscicoles pour l'élevage de la perchaude 10
5.1 Capture des œufs, des larves et des poissons 10
5.2 Mise en charge 11
5.3 Alimentation 11
5.3.1 Fertilisation des étangs *11*
5.3.2 Alimentation artificielle *14*
5.4 Tri des poissons 14
5.5 Gestion du stress 15
5.6 Recolte de donnees 15
5.7 Transport des œufs, des larves et des poissons 16
5.8 Ensemencement 16
6. Santé 16
6.1 Problemes de sante 17
6.2 Prevention des maladies 17
6.3 Traitement des maladies 18
7. Aménagements piscicoles 18
7.1 Selection du site 18
7.2 Écloserie et etangs larvaires 19
7.3 Infrastructures d'engraissement 20
8. Perspectives de développement 20
9. Références 21

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

1. La perchaude

La perchaude est un poisson osseux, de l'ordre des perciformes et de la famille des percidés(49). Les poissons de l'ordre des perciformes se caractérisent par la présence de rayons épineux aux nageoires et une forme du corps nettement comprimée latéralement. C'est le plus grand de tous les ordres de poissons avec au moins 135 familles et plus de 6 000 espèces. On retrouve dans l'ordre des perciformes les familles des bars, des crapets et des percidés. Les dorés jaune et noir en font partie ainsi que la perchaude.

1.1 Morphologie et anatomie

Le corps de la perchaude est allongé et ovale. Sa longueur moyenne se situe entre 10 et 25 cm (49). Ce poisson possède deux nageoires dorsales bien séparées. La première, située plus près de la tête, est épineuse (13 à 15 épines), haute et arrondie; la seconde localisée à proximité de la nageoire caudale, est plus petite que la précédente; elle possède une à deux épines suivies de douze à quinze rayons mous. Le pédoncule caudal est long et étroit; la nageoire caudale est peu fourchue. Ses écailles sont bordées de petites épines (49)(12).

La coloration de la perchaude varie selon sa taille et son habitat. Des barres noires en forme de V sur chaque côté du corps caractérisent ce poisson. Au nombre d'environ sept, elles débutent sur le dos du poisson pour se terminer sur le ventre (49). Le dos et la face dorsale de la tête varient du vert brillant au brun doré. La coloration des mâles est plus intense que celle des femelles en période de frai. (49).

1.2 Distribution

La perchaude est originaire des régions sud du Canada, ainsi que du nord-est des États-Unis et du nord des Plaines de ce pays. Aujourd'hui, aux États-Unis, elle est répandue du Maine à la Floride, puis vers l'ouest jusqu'au nord du Missouri, à l'est du Kansas et le nord-ouest du Montana. De plus, elle a été introduite dans presque tous les États situés à l'est et à l'ouest de sa distribution originale. Au Canada, l'espèce se trouve dans toutes les provinces : en Nouvelle-Écosse, au Nouveau-Brunswick, au Québec (de Baie-Comeau à la Baie James), en Ontario, dans le centre du Manitoba, en Saskatchewan, dans la région du Grand Lac des Esclaves, dans le Sud de l'Alberta et dans la région de Kootenay, Okanagan et Pend Oreille. La large répartition et diversité d'habitats de cette espèce reflètent sa grande adaptabilité écologique, un facteur important pour son élevage (17)(49)(51).

1.3 Biologie

Ce poisson s'adapte facilement à différents habitats. On en capture souvent dans des rivières et des petits étangs. Il tolère de fortes variations de la température (0 °C à 33,3 °C). Sa croissance est optimale aux températures situées entre 23,9 °C et 27,8 °C (51). On retrouve la perchaude où il y a présence de végétation. La nature du fond des plans d'eau où ce poisson vit peut varier entre boueux, sablonneux et graveleux (49). La perchaude fréquente peu les eaux turbides où la végétation est rare. Elle préfère surtout les milieux à faible salinité. C'est un poisson assez

tolérant aux concentrations basses en oxygène soit par exemple 3 mg/l et même moins (49).

En général, ce poisson vit à des profondeurs inférieures à 10 mètres . L'expérience a quand même prouvé qu'il est possible, à certaines périodes de l'année de le capturer jusqu'à 45 mètres de profondeur. Comme le doré, c'est un poisson grégaire qui se déplace souvent en groupes d'individus de la même taille. Durant la nuit, la perchaude se déplace peu et demeure sur le fond (49). Ce poisson est actif sous la glace en hiver. Il constitue une pêche intéressante durant la saison froide. La perchaude se nourrit de différents aliments selon son stade de développement. À l'état de larve ou d'alevin, elle s'alimente d'invertébrés classés parmi les protozoaires, les rotifères et les crustacés (ex : cladocères, copépodes, ostracodes). Elle dévore également des insectes immatures et des larves de chironomidés.

Les larves ont une habitude alimentaire spécifique; elles préfèrent du zooplancton en abondance. À titre d'exemple, chaque larve consommerait deux cent cinquante microorganismes planctoniques quotidiennement. La perchaude peut goûter les aliments et même les refuser s'ils ne lui plaisent pas. Ce poisson possède des récepteurs sur les lèvres; ces genres de papilles lui permettent de choisir ses diètes (17). À l'état de fretin, la perchaude se gave de nymphes d'odonates, d'éphéméroptères, de mollusques, d'ostracodes, de chironomidés et de minuscules poissons. Au stade adulte, ce poisson se nourrit de décapodes, de nymphes d'odonates et de poissons (49). Il dévore une grande quantité d'œufs de poissons sur les lieux de frai. On constate souvent ce phénomène lors de la reproduction de l'omble gris (truite grise).

Ce percidé est souvent parasité par certains protozoaires, des trématodes, des cestodes, des nématodes, des mollusques, des crustacés, des sangsues. etc. On en localise à l'extérieur et à l'intérieur du corps (49). Ce n'est pas le cas pour la perchaude élevée en pisciculture; elle est rarement parasitée.

Ce poisson fraye au printemps. Selon les régions et les conditions atmosphériques, la reproduction débute en mars pour se terminer en mai et même en juin. La température optimale pour la reproduction de la perchaude se situe entre 7,8 °C et 11,1 °C (51). Les petits mâles accèdent aux frayères les premiers, les femelles suivent (49). La reproduction se déroule durant la nuit ou très tôt le matin. Elle a lieu, en général, à des endroits où il y a la présence de plantes submergées avec quelques tiges, des branches et des broussailles. Chaque perchaude y accrochera son ruban d'œufs (49). À défaut de ces structures, ce poisson frayera sur le sable ou le gravier. Il ne construit pas de nids comme d'autres espèces de poissons. Chaque femelle gravide peut être suivie par quinze à vingt-cinq mâles; ils fertilisent les œufs lorsqu'ils sont relâchés. Un œuf mesure environ 3,5 mm une fois gonflé d'eau (49). Ces œufs, à demi flottants, sont contenus dans un tube ou un cordon aplati, gélatineux et transparent, plié en accordéon. Certains cordons peuvent mesurer plus de 2 mètres de longueur par 4 cm de largeur. Les œufs ne reçoivent aucun soin de leurs parents (49). Toutefois, ils contiendraient une substance qui dé-

courage leur prédation par d'autres poissons (23).
L'incubation des œufs dure normalement de 8 à 10 jours; cependant, cette période peut atteindre près d'un mois lorsque la température de l'eau se situe autour de 8 °C. Les femelles croissent plus rapidement que les mâles (49). Elles dépassent rarement 36 cm de longueur. Leur poids excède presque jamais 500 grammes. Une femelle de 25 centimètres peut contenir 109 000 œufs (51).

L'aération des œufs en incubation provient de l'eau circulant à travers le cordon. Lorsqu'ils éclosent, les jeunes larves mesurent environ 5 mm. Durant quelques jours, elles se nourrissent du contenu de leur sac vitellin. Par la suite, elles mangent du plancton et de la nourriture vivante décrite précédemment.

Les mâles peuvent atteindre la maturité sexuelle à l'âge de 1 à 2 ans et les femelles sont matures à 2 à 3 ans. Une perchaude vit en moyenne jusqu'à l'âge de 9 ans (49).

2. Le zonage relatif à l'élevage et au transport

Au Québec, il existe un zonage piscicole qui limite l'élevage et le transport des différentes espèces de poissons sur le territoire. Il a été établi pour protéger les espèces de poissons indigènes et ainsi éviter l'introduction d'espèces nouvelles où leur présence n'a pas été signalée. Par exemple, sur le territoire de la Gaspésie, où la perchaude et le doré sont absents, il est interdit de faire l'élevage, le transport et l'ensemencement de ces deux espèces.

Actuellement, l'élevage de la perchaude est autorisé seulement dans les zones 6, 7, 13 et 15 parmi les 28 existantes. Ce territoire couvre les régions des Bois-Francs (zone 6), de la Montérégie (zone 7), du Témiscamingue et une partie de l'Abitibi (zone 13) et du nord du St-Laurent, de St-Jérôme à l'ouest jusqu'au Mont Ste-Anne à l'est et à La Tuque au nord (zone 15).

Pour transporter la perchaude vivante, un permis est obligatoire. Toutefois, si ce poisson est transporté mort pour le marché de la consommation, aucun permis de transport n'est nécessaire.

3. Intérêts pour l'élevage

La perchaude a toujours suscité un intérêt élevé tant pour la pêche commerciale que sportive dans le bassin des Grands Lacs et le couloir fluvial. L'élevage de cette espèce présente de l'intérêt pour quatre raisons principales :

- La préférence des consommateurs pour ce poisson à cause de ses qualités organoleptiques et nutritives. En effet, la chaire blanche et ferme de ce poisson a un goût fin. Sa faible teneur en gras et en phospholipides lui confère un intérêt nutritif hypolipidique. Elle favorise en plus une longue vie étagère, ainsi qu'une résistance aux dommages causés par le froid et aux modifications de saveur à la cuisson.

- Le désir de diversifier la production piscicole au Québec vers d'autres espèces de poissons, qui présentent un intérêt commercial évident, afin d'exploiter des potentialités hydriques supplémentaires non adéqua-

tes pour l'élevage des salmonidés. Il est donc normal que cette espèce indigène, aux nombreuses qualités, suscite un intérêt grandissant.

- La décroissance des captures de cette espèce à la pêche commerciale dans les Grands Lacs depuis une vingtaine d'années, lesquelles étaient les plus abondantes en Amérique du Nord. Dans les années 60, elles atteignaient le chiffre de 15 000 tonnes par an; dans les années 1980-90, elles n'étaient plus que de 5 000 à 8 000 tonnes par an. Au Québec, la pêche commerciale est surtout concentrée au lac St-Pierre, et se situait entre 230 et 310 tonnes par an dans les années 1986-96. Les captures sont tombées à moins de 100 tonnes en 1997.

- Le prix de vente élevé que commande ce poisson sur les marchés de la table. Aujourd'hui, le prix de gros de ce poisson entier et non éviscéré varie entre 7,35 et 9,60 $/kg et le prix au détail est de 28,00 à 48,00 $/kg.

Actuellement, la production piscicole de la perchaude en Amérique du Nord n'atteint environ que 200 tonnes (42)(43). Au Québec, elle a débuté depuis environ 5 ans et n'est encore qu'au stade expérimental.

4. Méthodes d'élevage

Les techniques de production de la perchaude en pisciculture ont été développées d'abord en s'inspirant du comportement de ce percidé dans la nature. On a également appliqué pour l'élevage de multiples techniques utilisées en pisciculture pour produire d'autres espèces de poissons. Des pisciculteurs utilisent seulement des étangs, d'autres emploient des étangs et des bassins et certains des cages. Les systèmes d'alimentation en eau sont soit ouverts, fermés ou semi-fermés (24) (36)(42)(43).

4.1 La reproduction

Pour débuter l'élevage de la perchaude, il est nécessaire de récolter des produits sexuels de qualité. Ces derniers proviennent de reproducteurs sauvages.

4.1.1 Les géniteurs

Les géniteurs sont soit gardés en pisciculture ou capturés dans le milieu naturel avant ou pendant la saison de frai. Naturellement, il n'est pas permis de capturer des perchaudes n'importe où et n'importe quand. Il en est ainsi pour ses produits sexuels. Les femelles matures pèsent entre 20 et 200 g et les mâles matures de 10 à 60 g. Il est très important de bien alimenter les géniteurs durant la période estivale pour permettre le développement des ovules. À la fin de la saison, la perchaude aura emmagasiné de grandes réserves de gras qui contribueront à la maturation des gonades par la suite. Ce poisson a besoin d'un dépôt de gras pour favoriser le développement sexuel hivernal. Cette maturation débute tôt à la fin de l'été et au début de l'automne. Ce processus s'enclenche lorsque la température de l'eau se situe entre 16 °C et 20 °C. La photopériode décroissante (diminution de la longueur du jour) aide à amorcer ce phénomène. Toutefois, une température froide de l'eau est essentielle en période hivernale pour permettre le développement des ovules à l'intérieur des

femelles. Il est absolument nécessaire que la température de l'eau demeure à 6 °C et moins à partir de la fin d'octobre et ce, durant un minimum de 185 jours (6 mois et +). Ce processus prend fin au printemps lorsque la température de l'eau se situe entre 8 °C et 12 °C. Si l'eau se maintient à une température entre 10 °C et 11 °C durant tout l'hiver, elle affectera fortement la fertilité et la qualité des œufs lors du frai au printemps (42).

Des facteurs internes et externes favorisent la maturation des gonades (51). En plus de la température de l'eau et de la photopériode, les sécrétions hormonales sont primordiales. L'hypophyse sécrète une variété d'hormones pour contrôler le rythme de reproduction sur un cycle saisonnier. Chez le mâle, ces hormones stimulent la production du sperme et chez la femelle celle des ovules. Ce phénomène a lieu seulement une fois par année pour ce poisson autant pour le mâle que pour la femelle (17).

En période de frai, l'abdomen des femelles est mou. L'appareil urogénital est dilaté et inflammé. Le mâle est plus coloré que la femelle et sa laitance est abondante.

4.1.2 Le frai

Pur débuter un élevage, on doit récolter des œufs fécondés ou en fertiliser. Il existe différentes façons de procéder. On peut recueillir des rubans d'œufs de perchaude dans le milieu naturel. Ils sont souvent attachés à des plantes aquatiques ou des branches immergées en bordure des lacs et sont en suspension dans l'eau (10). Une autre technique consiste à recueillir des œufs fécondés de géniteurs gardés en captivité dans des étangs artificiels ou des bassins. Il est nécessaire que ces poissons ne soient pas trop entassés. Cependant, la cueillette des rubans intacts, que ce soit dans les milieux naturels, artificiels ou dans des bassins, est difficile. Il est également plus difficile d'incuber les œufs quand les rubans sont brisés en morceaux. Des précautions sont à prendre pour la récolte des rubans d'œufs de manière à les préserver le plus intacts possible.

La méthode la plus sophistiquée utilisée en pisciculture depuis plusieurs années consiste à garder les géniteurs dans des bassins durant la période de frai. Il est nécessaire de vérifier régulièrement si les femelles sont prêtes à libérer leurs ovules. Manuellement, on exerce avec le pouce et l'index une pression sur l'abdomen de la femelle. Elle libère alors un ruban dans lequel les ovules sont fixés (43). Le ruban est recueilli dans un bol. On peut alors soit ajouter de l'eau immédiatement ou procéder à sec comme pour les salmonidés. On extrait le sperme du mâle en exerçant une pression sur les flancs. On arrose les œufs avec la laitance. De 2 à 3 mâles doivent être utilisés pour féconder les œufs d'une seule femelle. Il est plus facile d'extraire le sperme des mâles que les œufs des femelles (42).

Les manipulations répétées des femelles reproductrices, pour vérifier si elles sont prêtes à frayer, les stressent beaucoup. Ces vérifications peuvent durer jusqu'à trois semaines. Il faudrait concentrer la période de frai sur 3 à 4 jours pour prévenir les problèmes reliés au stress. Pour diminuer la période de reproduction chez le doré, on utilise des hormones. En effet l'injection de gona-

dotropines active le développement de l'ovule et les femelles sont prêtes à pondre de 1 à 2 jours après l'injection (45). Cette technique pourrait être expérimentée chez la perchaude.

4.1.3 La fécondation

Il est possible de parvenir à un taux de fécondation dépassant les 95 % en appliquant les techniques de fertilisation humide ou à sec (43). Les ovules et les spermatozoïdes doivent entrer en contact en dedans de 30 secondes après leur immersion dans l'eau pour réussir la fertilisation (43). Le taux de fécondation peut être augmenté jusqu'à 97% en ajoutant dans le bol contenant les œufs une solution de chlorure de sodium (NaCl) à 0,5 % pendant vingt secondes (17). La solution saline tend à rompre le mucus couvrant les œufs et facilite la pénétration des spermatozoïdes.

Les spermatozoïdes vivent seulement quelques minutes après être libérés s'il y a absence d'un produit de conservation. Un pH acide provoque une carence en ions calcium. Ce phénomène affecte la fertilisation des ovules puisque le calcium s'avère essentiel au processus (42).

4.2 Élevage extensif

Il est possible d'élever de la perchaude soit en modes extensif ou intensif. L'élevage extensif consiste à utiliser des étangs artificiels fertilisés pour produire du plancton comme source de nourriture. Il est important de bien contrôler la production de plancton pour que les larves ne manquent pas de nourriture. Ce mode de production ne permet pas de contrôler les paramètres d'élevage comme le mode intensif en bassin (45).

Le cannibalisme se développe souvent dans l'étang lorsque les jeunes perchaudes atteignent une longueur de 16 à 20 mm. Les causes principales en sont :

- une croissance inégale des larves à la suite de l'éclosion qui s'étale sur plusieurs jours parce que l'incubation n'a pa débuté en même temps pour tous les œufs;
- une nourriture pas assez abondante pour la population de larves;
- une concentration d'oxygène trop basse dans l'étang surtout durant la nuit (42)(43).

Si le poisson est bien nourri en étang sur une période de 16 heures de lumière par jour, on peut obtenir de bons résultats au niveau de la survie et de la croissance. On doit distribuer de la nourriture tout autour du lac artificiel avec des nourrisseurs automatiques pour diminuer le cannibalisme (42)(43).

Il est primordial lorsqu'on élève des poissons en étang de prévenir les mortalités suite à différentes situations telles que :

- une baisse de l'oxygène trop accentuée. Elle se manifeste surtout durant la nuit en l'absence de photosynthèse;
- l'alimentation de l'étang avec une eau susceptible d'être polluée par des pesticides, des polluants organiques et inorganiques;

- le contrôle de la température en introduisant une certaine quantité d'eau nouvelle (1)(5).

Les températures optimales pour les larves de perchaude se situent entre 20,0 °C et 23,9 °C. Au stade juvénile, on recommande des températures un peu plus élevées, soit entre 23.9 °C et 27,8 °C (51).

L'oxygène dissous doit être maintenu près de la saturation et ne doit pas être inférieur à 5 mg/l en tout temps. Les larves peuvent en être affectées par une sursaturation en oxygène crée par le phytoplancton. Pour y remédier, il est préférable de faire fonctionner les systèmes d'aération dans les étangs d'élevage jour et nuit, de manière à maintenir la concentration des gaz dans l'eau en situation d'équilibre avec l'atmosphère.

On suggère des valeurs de pH entre 6,5 et 8,5. On ne devrait pas tolérer des concentrations en ammoniac gazeux (NH_3) supérieures à 0,15 mg/l (17)(22)(23). Le gaz carbonique devrait être maintenu en bas de 10 mg/l. En étang, la dureté et l'alcalinité devraient être supérieurs à 50 mg/l (6)(7).

Il est primordial de bien contrôler tous les prédateurs tels : les insectes carnivores et certaines larves (ex : *Dydiscus, Notonecta, Lethocerus,* etc.) les batraciens (ex : grenouille), les reptiles (ex : couleuvre d'eau, tortue happante), les poissons carnivores (ex : taureau), les oiseaux (ex : le grand héron, l'aigle pêcheur), les mammifères (ex : le vison et la loutre)(5)(13)(31)(35). Les principales techniques pour contrôler les prédateurs consistent à :

- vidanger l'étang avant de débuter la production afin d'éliminer tous les prédateurs en place tels que les insectes, les batraciens, etc.;
- clôturer le tour de l'étang afin d'empêcher les prédateurs terrestres d'y accéder
- disposer des obstacles, à environ quatre mètres au-dessus des étangs, tels qu'un filet léger ou des lignes de mono filaments, disposées en parallèle à environ 25 cm les unes des autres, afin de bloquer les oiseaux piscivores
- filtrer l'eau pompée en provenance d'un cours d'eau, d'un étang ou d'un lac, afin de capturer des prédateurs éventuels tels que des insectes et des poissons carnivores et même des œufs de prédateurs (5)(13)(31)(35).

Une technique intéressante pour l'élevage extensif consiste à placer des cages dans les étangs. On peut y nourrir les perchaudes avec de l'*Artemia* qui constitue un apport de nourriture supplémentaire au plancton naturel présent dans un étang fertilisé. Les alevins peuvent ensuite être sevrés à la nourriture artificielle. Si des traitements sont nécessaires pour soigner certaines maladies ou les prévenir, il est possible de les donner à l'intérieur de la cage. Il suffit d'en isoler le fond au moyen d'une toile.

On favorise le développement de la nourriture naturelle en étang par fertilisation. Nous en discutons à la section 5.3 . L'élevage extensif demeure actuellement le plus populaire à travers le monde. Ce genre de production permet d'élever une grande quantité de per-

chaudes à un coût relativement bas (42).

4.3 Élevage intensif

L'élevage intensif consiste à produire les poissons en bassins, où sont contrôlés de multiples paramètres tels que la température, l'oxygène, la circulation de l'eau, les solides en suspension, etc. (45). Bien qu'un meilleur contrôle des conditions environnementales présente certains avantages, l'élevage intensif en bassins est une méthode peu utilisée jusqu'à maintenant pour produire de la perchaude. Elle requiert la présence d'un débit d'eau de bonne qualité sur le site. Les principaux inconvénients de cette méthode étant le coût élevé des infrastructures de production tels que les bassins, un bâtiment et la prospection et la mise en exploitation d'un potentiel hydrique (42). S'ajoutent à cela les difficultés zootechniques, que l'on ne rencontre pas en étang, telles que la production et la distribution de nourriture vivante et le problème de non gonflement de la vessie natatoire chez les jeunes larves en bassins.

Il est très important de maintenir les températures entre 23 °C et 25 °C pour obtenir une bonne croissance. À 10 °C, la croissance est à peu près nulle. À une température supérieure à 26 °C des signes de stress apparaissent qui se reflètent par une diminution de la croissance, l'incidence de problèmes de santé et l'apparition de mortalités (51).

Pour l'élevage en circuit fermé, on doit maintenir la dureté et l'alcalinité entre 75 et 120 mg/l. On y parvient en ajoutant à chaque jour, du bicarbonate de sodium ($NaHCO_3$) à l'eau. Un biofiltre utilise environ 7 grammes d'alcalinité pour transformer un gramme d'ammoniac en nitrates (24). La concentration des nitrites doit être vérifiée de très près en circuit

fermé. Ces derniers sont toxiques parce qu'ils altèrent l'hémoglobine dans sa fonction de capter l'oxygène. Les nitrites doivent être en concentrations inférieures à 0,1 mg/l pour une eau douce (< 120 mg/l $CaCO_3$) et à 0,2 mg/l pour une eau dure (≥ 120 mg/l $CaCO_3$). Il est possible de neutraliser la toxicité des nitrites en ajoutant du chlorure de sodium (NaCl) dans l'eau. On suggère d'employer 6 mg/l de sel pour enrayer la présence de 1 mg/l de nitrites (36)(42). La résistance de la perchaude aux nitrites se situe entre les salmonidés et les tilapias. Ce paramètre doit être vérifié à chaque semaine.

Le système en circuit fermé exige peu d'eau pour fonctionner, ce qui permet d'opérer à une température optimale pour l'engraissement de la perchaude à longueur d'année. C'est un système compatible avec la protection de l'environnement parce que les rejets sont minimes par unité de production.

Un système en circuit fermé pour la production de la perchaude pourrait être conçu de la façon suivante. L'eau est généralement pompée de la nappe phréatique. Elle est chauffée pour atteindre la température désirée. Elle passe ensuite dans une colonne d'équilibre des gaz où elle est oxygénée et dégazée des surplus d'azote. Elle tombe dans un réservoir de distribution qui alimente les bassins d'élevage. En quittant ces bassins, l'eau circule à travers un filtre à tambour avec une membrane filtrante d'au moins 30 microns. Les déchets sont dirigés vers un système où il y a la présence de plantes épuratives. L'eau propre est pompée dans un filtre biologique, où des bactéries se chargent de transformer l'ammoniac en nitrites et en nitrates. Les modules artificiels utilisés comme supports pour favoriser la croissance des bactéries sont de plus en plus performants au niveau de la surface disponible qu'ils offrent à ces organismes pour se fixer. Les taux de croissance obtenus en systèmes fermé et ouvert sont identiques (24)(36).

Quel que soit le type d'élevage utilisé, si le poisson est destiné à la consommation, il est primordial de le soumettre à un nettoyage pour en éliminer les mauvais goûts. On place les poissons dans un réservoir alimenté par l'eau d'un puits artésien. Si on utilise par exemple un bassin de 4 000 litres et qu'il est alimenté par une eau dont le débit est de 3 m^3/h, on devrait y laisser le poisson durant cinq jours. Il faudrait effectuer des tests de dégustation selon les règles de l'art (29).

5. Pratiques piscicoles pour l'élevage de la perchaude

5.1 Capture des œufs, des larves et des poissons

On recueille les œufs sous l'eau à l'aide d'une épuisette. On évite de les sortir de l'eau et de les placer dans un milieu où la lumière est intense. Il est possible de capturer les larves à l'aide d'un filet trappe surmonté d'un système d'éclairage. Cette technique est efficace lorsque les larves à capturer mesurent moins de 50 mm et sont à la phase photopositive. Les larves sont attirées par la lumière (44). Ce moyen de capture permet de moins stresser le poisson.

Une seconde technique pour attraper la perchaude en étang consiste à la re-

cueillir face au vide-étang dans une pêcherie aménagée à cette fin. On capture le poisson en utilisant le plus possible des récipients à fenêtres grillagés sur les côtés. On évite ainsi de manipuler les perchaudes hors de l'eau. Lorsqu'on utilise une seine, on doit procéder très rapidement pour ne pas stresser le poisson inutilement (1)(10)(31).

5.2 Mise en charge

La mise en charge en étang peut être très élevée. On peut ensemencer entre 400 000 et 500 000 larves de perchaude pour une superficie d'un hectare. Pour en conserver le plus possible, on doit bien contrôler la nourriture et la qualité de l'eau et surtout bien l'oxygéner (32)(43).

En élevage intensif, deux facteurs importants doivent être considérés, soit l'espace disponible (charge-volume) et le débit d'eau disponible (charge-débit). La perchaude peut s'adapter à un entassement trois fois plus élevé dans un milieu bien oxygéné par rapport à un milieu non oxygéné. Des charges-volume de 24 et 72 kg/m^3 peuvent être utilisées pour des poissons de 2,5 et 7,5 cm respectivement. L'utilisation de l'oxygène liquide permettrait de quadrupler les charges utilisées pour la truite (23). En élevage intensif, il faudrait que l'eau se change une fois l'heure. La vitesse de l'eau ne devrait pas dépasser quinze centimètres par minute (17). La charge-débit devrait se situer entre 1.1 et 1.4 kg de poisson par l/min (23).

5.3 Alimentation

La perchaude est une espèce de poisson dont les larves sont minuscules à l'éclosion et elles ont besoin de l'apport d'un aliment naturel vivant (zooplancton) pour débuter leur alimentation. Après que les larves ont atteint une taille minimale de quelques centimètres, elles peuvent être adaptées progressivement à consommer de l'aliment artificiel qui devient leur nourriture unique pour le reste du cycle de production. Il n'existe pas d'aliment artificiel qui a été mis au point spécifiquement pour la perchaude, on utilise donc l'aliment à truite.

5.3.1 Fertilisation des étangs

En élevage extensif en étang, il est nécessaire de favoriser le développement du plancton pour nourrir les larves. Cela est obtenu par la fertilisation des étangs au moyen d'amendements minéraux, organiques et/ou chimiques. Tôt au printemps, soit en mars ou en avril (selon les régions), on chaule si besoin est et on fertilise le milieu d'élevage. Si l'alcalinité et la dureté de l'eau se situent à <10 mg/l, la production de phytoplancton et par la suite de zooplancton ne sera pas assez abondante pour favoriser le développement adéquat des larves de perchaudes (6)(7) et il est nécessaire de chauler l'étang. On pratique le chaulage (6)(7) des étangs pour les raisons suivantes :

- augmenter la dureté et l'alcalinité et par le fait même le pouvoir tampon ;
- neutraliser les conditions acides du sol, augmenter le pH et la disponibilité du phosphore;
- libérer du calcium nécessaire aux végétaux. Si on utilise de la chaux

dolomitique, le magnésium qu'elle contient sert également aux plantes;
- désinfecter le milieu;
- favoriser la décomposition plus rapide de la matière organique;
- faciliter la floculation des particules argileuses dans l'eau vaseuse; elles précipitent ainsi plus facilement (1)(6)(7).

La chaux vive (CaO) peut être utilisée comme désinfectant. Elle sert à éliminer certains prédateurs présents dans et sur le sol soit à l'état d'œufs, de larves ou d'adultes. Dans la plupart des cas, on applique entre 1 et 3 tonnes de chaux à l'hectare pour les étangs (6). En général, les étangs à sol argileux ont rarement besoin de chaulage. Ces sols favorisent des niveaux de dureté élevés de l'eau.

La fertilisation des étangs est faite au moyen d'engrais chimiques et/ou organiques (1)(31). Il s'en suit le développement du phytoplancton qui sert de nourriture au zooplancton. Les étangs fertilisés peuvent tripler et même quadrupler leur production de poissons(1). L'emploi de fertilisants organiques, tels que les fumiers d'origine animale, ne donnent pas toujours les résultats escomptés car ils favorisent souvent le développement d'algues indésirables. De plus, il est difficile de connaître précisément les quantités de nutriments présentes dans les fertilisants organiques. Pour les fertilisants chimiques, les fabricants doivent indiquer le pourcentage d'azote, de phosphore et de potassium sur les contenants (26).

Il existe différentes techniques pour fertiliser les étangs. Pour les fertilisants liquides, on utilise de l'équipement agricole muni de boyaux permettant de distribuer le produit partout dans l'étang. La plupart des fertilisants liquides sont plus lourds que l'eau. On doit éviter de les appliquer seulement à un endroit car ils précipitent au fond des étangs et se lient aux sédiments et à la vase (26). Si on utilise des fertilisants granulaires tels que les engrais chimiques, il est primordial de les empêcher d'être en contact direct avec les sédiments. Si les granules tombent dans la vase avant de se dissoudre dans l'eau, une très forte quantité de phosphore sera trappée par la boue. Elle ne sera pas disponible pour faciliter le développement du plancton (1) (26).

Pour étendre les fertilisants granulaires on peut procéder de trois façons soit :

- utiliser un semoir performant permettant de disperser le fertilisant de façon uniforme dans un étang; un semoir manuel bien calibré peut être efficace.
- ouvrir les sacs de fertilisant sur un des deux côtés plats et les placer sur le fond de l'étang le long de la berge dans environ 30 centimètres d'eau, de manière à les exposer à l'action de la vague. De cette façon, l'engrais chimique se dissolvera lentement dans l'eau. Les sacs doivent être dispersés le plus possible autour de l'étang;
- fabriquer une plate-forme flottante munie d'une boîte grillagée légèrement immergée. L'engrais déposé dans cette boîte se dissout lentement dans l'eau. Cette plate-forme peut être fixée à un support ou ancrée au fond de l'étang (1)(26)(31).

Il est conseillé de procéder de la façon suivante si on utilise des engrais de ferme tels que le fumier de bovins. Les fumiers utilisés doivent être bien décomposés au départ. Lorsque l'étang est vide, on peut soit étendre le fumier sur le fond ou le mettre en tas. On utilise six fois moins de fumier - environ 5 tonnes à l'hectare - si on l'étend sur le fond, comparativement à 30 tonnes à l'hectare pour le fumier mis en tas (1).

Il existe deux façons de le vérifier si un étang a été suffisamment fertilisé. On effectue une analyse chimique des quantités d'azote et de phosphore présentes dans l'eau. On essaie de les maintenir entre 1,5 et 2,5 mg/l pour l'azote et 0,3 et 0,5 mg/l pour le phosphore. Toutefois, ces concentrations sont laborieuses à mesurer régulièrement et sont difficiles à contrôler parce qu'elles peuvent varier grandement (1).

La seconde technique est moins laborieuse et indirecte parce qu'elle donne un aperçu de la concentration de plancton plutôt que de la concentration de nutriments dans l'eau. Elle consiste à utiliser le disque de SECCHI (1). Ce disque circulaire, noir et blanc, de 20 cm de diamètre est descendu verticalement dans l'eau. Le disque est en position horizontale dans l'eau et reflète la lumière qui y pénètre. Il doit demeurer visible jusqu'à une profondeur ne dépassant pas 30 à 40 cm. Autrement, si la pénétration de la lumière dépasse cette profondeur des macrophytes, telles que les algues vertes filamenteuses, se développeront au détriment des microphytes nécessaires à l'alimentation du zooplancton. Il est possible de fixer le disque de SECCHI en position stationnaire pour vérifier la clarté de l'eau au besoin. Il suffit de munir d'un flotteur une tige de métal de 30 à 40 cm de longueur fixée au centre du disque. Le disque se maintient ainsi en permanence en position de lecture. On vérifie de une à deux fois par semaine si le disque est visible; si c'est le cas, on ajoute du fertilisant (26).

Le plancton commence à se développer quand la température de l'eau atteint et dépasse 12 ° C à 15 ° C. Si l'eau se change trop rapidement dans les étangs d'élevage, il peut s'en suivre une carence alimentaire pour les poissons parce que le plancton est dilué par le renouvellement de l'eau. Ce phénomène s'observe lorsqu'un étang manque d'étanchéité et que l'on doive ajouter de l'eau pour compenser les pertes par les fuites. Il s'en suit alors une carence alimentaire pour les poissons suite à une baisse dans la densité du plancton.

Lorsque le phytoplancton s'est implanté, il est temps d'inoculer les étangs avec du zooplancton. Il est possible de le capturer dans le milieu naturel ou d'en acheter de commerçants spécialisés dans l'élevage des microorganismes. À certains endroits à travers le monde, on sélectionne au départ les espèces de zooplancton que l'on veut produire. Pour ce faire, on traite les étangs avec un pesticide sélectif (par exemple avec le diptérex) dans le but de conserver uniquement les rotifères pour débuter l'élevage des larves de perchaude(1).

On procède à l'ensemencement de l'étang soit avec des œufs fertilisés ou des larves. Les larves se nourrissent de rotifères, de cladocères, de daphnies et de multiples autres organismes. Lorsqu'elles ont atteint de 16 mm à 20 mm de longueur, certains éleveurs les capturent pour continuer l'engraissement en

bassins en les initiant à la nourriture sèche. D'autres terminent l'engraissement en étangs (42).

5.3.2 Alimentation artificielle

Lorsque les perchaudes sont au stade d'alevin (entre 2,5 et 3,5 cm de longueur), l'alimentation artificielle peut débuter et on conseille une moulée avec environ 44 % de protéines. À certains endroits, on établit une transition entre le plancton et la nourriture sèche. On utilise du foie de bœuf. Il est important d'employer une nourriture faible en particules fines (poussières) pour éviter une hausse de la turbidité de l'eau et ainsi prévenir l'encrassement des branchies du poisson (23)(45).

On doit conserver les aliments secs dans un endroit frais et faible en humidité. La température des lieux devrait être inférieure à 22 °C et l'humidité ne pas excéder 75 %. Il ne faudrait pas utiliser un aliment lorsque sa date de fabrication est dépassée de trois mois (13)(21).

En bassin, le poisson est initié à la nourriture sèche par une distribution manuelle. On en profite pour bien vérifier le comportement des jeunes perchaudes face à cette nouvelle nourriture. On alimente le poisson 10 à 12 fois par jour. Le temps de sevrage peut s'étendre sur une période de 4 à 10 jours avant que toutes les jeunes perchaudes s'y soient habituées (10).

Si on élève des poissons en cage, on peut débuter la distribution de la nourriture à la main et ensuite utiliser des nourrisseurs automatiques (42)(43). Il est très difficile de nourrir les jeunes alevins manuellement en étang à cause de la grande surface d'eau, on y utilise donc les nourrisseurs automatiques. Les jeunes poissons, dont la longueur est inférieure à 5 cm, sont attirés par la lumière et on dispose les nourrisseurs à proximité de sources de lumière (42)(43). Les poissons se concentrent près des sources de lumière durant la nuit. Cela a pour effet d'augmenter le pourcentage de jeunes perchaudes qui ingurgitent la nourriture présentée sous forme de comprimés (42)(43).

Pour sevrer des jeunes alevins en cage à la nourriture sèche, il est conseillé d'utiliser deux techniques. On procède au départ comme pour l'élevage en bassin en distribuant la nourriture à la main et ensuite on fait appel aux nourrisseurs automatiques. Comme pour l'élevage en étang, on peut éclairer les lieux où placés les nourrisseurs pour attirer davantage les jeunes perchaudes vers la nourriture.

5.4 Tri des poissons

On tri les poissons à l'aide d'équipements permettant de les regrouper selon le diamètre de leur corps. Il existe des trieurs automatiques et manuels. Pour l'élevage de la perchaude, on peut utiliser des classeurs à barreaux horizontaux. L'espacement entre les barreaux détermine la taille des poissons qui passent au travers. En général, les barreaux sont amovibles, ce qui permet d'employer le même classeur pour calibrer différentes grosseurs de poissons.

On tri les poissons également avec des grilles à barreaux verticaux fixées dans des bassins rectangulaires. Pour obtenir plus d'efficacité, on penche la barrière vers l'amont. La surface immergée s'agrandit par le fait même et les résul-

tats sont meilleurs. Cette technique exige peu de manipulations. Il faut éviter de sortir les perchaudes de l'eau lorsqu'on les classe afin d'éviter de les stresser.

Le tri des perchaudes présente plusieurs avantages. Il réduit le cannibalisme et permet une estimation plus précise du poids des poissons. Les perchaudes de petites tailles peuvent grossir plus facilement. Il y aura une réduction ou une suppression de certaines formes d'inhibition de la croissance associées à la territorialité et/ou à la hiérarchie sociale (13)(22)(23). Ces comportements existent quand la population d'un bassin est composée d'individus de tailles hétérogènes.

5.5 Gestion du stress

La perchaude est un poisson résistant; mais il lutte difficilement contre le stress. Il en est victime lorsqu'il subit différentes agressions et particulièrement lors d'un excès de manipulations. Il faut les éviter, surtout lorsqu'elles sont susceptibles de déranger la perchaude.

5.6 Récolte de données

Lorsqu'on élève de la perchaude, il est primordial de recueillir des données en relation avec la quantité d'eau disponible, sa qualité, les inventaires de poissons, les mortalités et l'alimentation. Les données sont récoltées à une fréquence susceptible de varier. On mesure le débit au moins une fois au départ pour évaluer par la suite le nombre de changements d'eau dans les différentes structures d'élevage (étang, bassins, etc.) S'il y a variation, on le vérifie de nouveau. Pour évaluer la mise en charge, on doit connaître le volume d'eau pour chaque structure d'élevage où vit le poisson. On effectue ce calcul une seule fois habituellement, à moins que des modifications ne soient apportées au volume d'eau. La température est très importante, elle nous permet de vérifier le taux de saturation en oxygène dans le milieu. On l'enregistre aussi souvent que des changements de température sont susceptibles de se produire.

On doit mesurer l'oxygène aux entrées et aux sorties d'eau. La différence entre les deux valeurs obtenues nous permet d'évaluer la quantité d'oxygène consommée par le poisson quand il n'y a pas d'aération artificielle. Il est important de mesurer l'oxygène, lorsqu'on apporte des variations à la mise en charge. Il en est de même lors d'un changement de la température et du débit. En étang, à cause de la présence de la photosynthèse durant le jour et de son absence durant la nuit, on devrait vérifier l'oxygène à la fin de l'après-midi et à la fin de la nuit soit tôt le matin avant la levée du jour. Des mortalités massives ont lieu souvent durant la nuit dans des étangs non aérés. La concentration en oxygène étant liée à la température, il faut vérifier quand la température de l'eau s'élève. Il faut aussi vérifier la concentration en oxygène quand la charge de poissons est augmentée.

Le pH de l'eau de surface qui approvisionne une station piscicole est stable en hiver, mais il peut s'acidifier lors de la fonte des neiges au printemps. Cependant, il peut changer beaucoup dans les étangs lorsqu'on élève de la perchaude. En effet, la photosynthèse entraîne une libération d'ions OH^- dans le milieu, ce qui fait monter le pH. À titre d'exemple, il peut passer de 7,5 à 10,0. Le phéno-

mène contraire a lieu durant la nuit où le pH baisse suite à la libération de gaz carbonique (CO_2) dans l'étang. Ce gaz présent dans l'eau se mélange au liquide pour former l'acide carbonique (H_2CO_3). On conseille de vérifier le pH à tous les deux jours durant la période estivale et une fois par semaine en hiver. La toxicité de l'ammoniac (NH_3-NH_4^+) est intimement liée au pH de l'eau et à la température. On devrait mesurer ce paramètre au moins une fois par semaine. Si le pH est élevé ou que l'eau est recirculée, on conseille de vérifier la concentration d'ammoniac plus fréquemment.

On devrait également analyser les nitrites à chaque semaine surtout lorsqu'on pratique la recirculation de l'eau. Lorsqu'on élève des larves dans des étangs fertilisés, il est important de vérifier la dureté et l'alcalinité à chaque semaine.

On doit vérifier l'entassement. C'est très important en élevage intensif. Il est également nécessaire de calculer l'indice de transformation. Ce facteur permet d'évaluer certaines lacunes et d'y apporter des corrections par la suite. Cet indice varie en général entre 1,5 et 2,5. Plus le chiffre est élevé, plus les coûts pour l'alimentation augmentent (23).

Pour améliorer cette situation, on doit :

- corriger la mise en charge des bassins;
- améliorer la qualité de l'eau;
- choisir l'aliment le plus adéquat;
- éviter les pertes d'aliments lors de leur distribution.

5.7 Transport des œufs, des larves et des poissons

Lorsqu'on transporte des œufs, des larves ou des poissons, l'eau doit demeurer à une température relativement semblable au milieu où les œufs ont été recueillis. Toutefois, si le transport dure plusieurs heures en période estivale, on doit prévoir le réchauffement de l'eau. Pour transporter les rubans d'œufs, on utilise souvent une glacière bien isolée dans laquelle on a placé un panier spécial pour recevoir les œufs (10). Les œufs sont préservés dans l'eau. Les jeunes perchaudes sont transportées dans des sacs de polyéthylène hermétiquement fermés. Les plus gros poissons sont transportés dans des bacs de transport (13)(34)(46). L'eau des sacs de transport est saturée à l'oxygène pur lors de l'emballage et un système de diffusion de l'oxygène est utilisé en continu dans les bacs de transport.

5.8 Ensemencement

La meilleure façon d'ensemencer des poissons, c'est de toujours les acclimater à leur nouveau milieu quelles que soient les différences de température. Plusieurs paramètres peuvent varier d'un endroit à l'autre; c'est le cas entre-autres du pH, du gaz carbonique, de la dureté, etc. Pour bien réaliser un ensemencement, on suggère de mettre de l'eau du bac de transport dans des contenants. On y ajoute des perchaudes. Les contenants et leur contenu sont transportés au site de déversement. Rendu sur les lieux, on verse de l'eau du site d'ensemencement dans les récipients où on a placé les perchaudes à ensemencer. Lorsque les températures deviennent identiques, on les libère dans leur nouveau milieu (13)(46).

6. Santé

6.1 Problèmes de santé

Quelle que soit l'espèce de poisson en élevage, il est susceptible de rencontrer des problèmes de santé. Pour les éviter, il est primordial de les prévenir et de traiter les poissons lorsque c'est nécessaire. Avec la perchaude, nous sommes souvent aux prises avec des maladies bactériennes telles que *Aeromonas hydrophyla* et *Flexibacter columnaris*.

6.2 Prévention des maladies

Il est important de prévenir les maladies lorsqu'on débute un élevage de la perchaude (13)(31)(34) de la façon suivante:

- éviter d'utiliser des géniteurs déjà traités pour une maladie infectieuse. Ils peuvent demeurer porteurs de cette maladie;
- choisir des géniteurs assez gros et assez âgés dans le but d'obtenir des œufs de qualité (entre trois et quatre ans chez les femelles);
- acheter les œufs ou des alevins exempts de maladies. Pour l'instant, les centres de pisciculture certifiés exempts de maladies pour la perchaude n'existent pas au Québec. Il s'en développera certainement d'ici quelques années. Si les œufs où les alevins proviennent de l'extérieur du Québec, les vendeurs devront dresser un historique de la santé de leurs poissons. Un certificat d'importation sera émis si les gestionnaires de la protection de la faune le jugent à propos.
- désinfecter les bassins et les instruments venus en contact avec des poissons malades avant de les utiliser pour d'autres poissons;
- désinfecter les œufs provenant d'un autre centre de pisciculture;
- posséder ses propres instruments (épuisettes, chaudières, etc.) pour chaque structure d'élevage;
- utiliser une eau de qualité en quantité suffisante;
- bien aérer le milieu d'élevage;
- traiter les œufs durant l'incubation si nécessaire;
- prévenir un entassement exagéré;
- éviter de trop manipuler le poisson;
- utiliser une alimentation saine et fraîche;
- éviter de suralimenter la perchaude;
- s'abstenir de nourrir le poisson durant 24 à 48 heures avant de le transporter;
- éviter d'alimenter le poisson lorsqu'il y a nettoyage des bassins;
- classer régulièrement le poisson pour prévenir le cannibalisme et activer sa croissance;
- nettoyer et désinfecter les étangs et bassins d'élevage avant de les utiliser de nouveau;
- éliminer les poissons malades et morts et les incinérer;
- contrôler les prédateurs; ils sont souvent porteurs de maladies;
- vérifier quotidiennement l'apparence du poisson et son comportement; apporter des corrections en cas de besoin;
- vérifier tous les principaux paramètres d'élevage régulièrement. Corriger la situation en cas de besoin (O_2, CO_2, pH, NH_3, NO_2, débit, etc.).

6.3 Traitement des maladies

Les maladies attrapées par la perchaude sont comparables à celles des salmonidés. Jusqu'à maintenant, nous n'avons pas identifié de maladies graves dans les élevages de perchaudes au Québec. Un vétérinaire spécialisé dans la santé du poisson a diagnostiqué une mycose (saprolegnose) causée par un champignon. Elle se développe sur les œufs en incubation et certains poissons. Les œufs furent traités au formol. À la concentration de 1 000 mg/l durant 10 à 15 minutes 2 à 3 fois par semaine à partir du début de l'incubation jusqu'au stade où l'œil apparaît (10).

Après avoir subi un stress, plusieurs perchaudes ont également été aux prises avec le champignon. Ils furent traités avec une solution de formol de 25 à 50 mg/l durant 20 minutes. On a également utilisé une solution de 1 % de NaCl (10). Le spécialiste en question a de plus identifié deux maladies bactériennes soit : *Aeromonas hydrophyla* et *Flexibacter columnaris*

- *Aeromonas hydrophyla* (52)

Cette maladie se développe suite à un stress. Souvent, la peau s'assombrit. On peut identifier des hémorragies sur le corps et à la base des nageoires.

- *Flexibacter columnaris* (52)

Une perchaude, atteinte de cette maladie, possède des lésions sur le corps. Elles débutent sous forme de plaques blanches et se transforment en ulcères hémorragiques.

Ces maladies ont été traitées avec une concentration de 10 mg/l de Chloramine-T (10). Les résultats obtenus furent très positifs.

7. Aménagements piscicoles

7.1 Sélection du site

Lorsqu'on choisit un site pour l'élevage de la perchaude, il est important d'acheter un grand terrain parce que la superficie des lacs à aménager est importante. Une fois l'entreprise démarrée, l'acquisition de terrain pour s'agrandir peut s'avérer dispendieux. Pour déterminer à l'avance la superficie d'un terrain à acheter, on doit calculer la surface nécessaire pour aménager des étangs et construire des bâtiments pour un élevage en bassins. On devra également prévoir l'espace pour aménager les équipements nécessaires au traitement des eaux usées. Un terrain d'environ dix hectares est nécessaire.

On conseille d'aménager le centre de pisciculture dans une région pas trop éloignée des marchés. Il est important que l'électricité (550 volts) soit sur place et que le chemin d'accès soit déneigé en hiver.

Une ligne téléphonique doit également être à proximité. S'ajoute à ces exigences, une étude sur la qualité et la quantité d'eau disponible sur le futur site. On doit également prendre en considération la topographie du terrain (type de sol, pente, etc.), la législation concernant l'élevage de la perchaude et les risques de pollution (13).

Il est possible d'alimenter un centre d'élevage de la perchaude avec de l'eau souterraine (sources, puits) ou de surface (cours d'eau ou lacs), ce percidé

n'exigeant pas de l'eau froide comme les salmonidés. À titre d'exemple, les températures d'eau optimales que la perchaude recherche au stade juvénile se situent entre 23,9 °C et 27,8 °C (51). Pour l'élevage des salmonidés, les températures optimales sont de 13 °C à 16 °C (13). Toutefois, des eaux froides sont nécessaires durant six mois pour les géniteurs de perchaude (17). Si on utilise l'eau d'un lac ou d'un cours d'eau, on devra aménager une prise d'eau avec une conduite d'amenée. Si on pompe l'eau d'un puits tubulaire, il est primordial de la dégazer avant de l'utiliser.

7.2 Écloserie et étangs larvaires

Il est possible de procéder à l'incubation d'œufs de perchaude en utilisant différentes techniques. Toutefois, les caractéristiques des œufs de ce percidé rendent leur incubation plutôt difficile avec les équipements traditionnels utilisés en pisciculture. C'est le cas par exemple, de l'incubation en vrac dans des seaux, dans des incubateurs californiens avec courant d'eau ascendant et sur clayettes. Les œufs de perchaude ont tendance à flotter; ce phénomène complique l'incubation.

Souvent, les œufs sont suspendus dans des réservoirs. On les attache à des fils ou à des supports. Les œufs peuvent éclore d'eux-mêmes; toutefois, on peut améliorer l'éclosion en les soumettant à une agitation physique à la fin de leur incubation. Il suffit de siphonner les œufs à l'aide d'un boyau d'environ 1,5 mètres de longueur. On les fait passer dans le boyau à partir de leur milieu d'incubation pour tomber dans une chaudière placée en partie inférieure.

Il est primordial que les œufs soient incubés dans un milieu bien oxygéné. Si l'eau est bien aérée, le taux d'éclosion sera plus élevé et la durée d'incubation plus courte. Si l'œuf manque d'oxygène, on pourra identifier à l'éclosion des anomalies chez les alevins (1).

Environ 200 unités de température sont requises pour compléter l'incubation des œufs de perchaude à une température de 10 ° C. Une unité de température équivaut à 1 °C au-dessus de zéro degré centigrade pour une période de 24 heures. Vingt jours sont nécessaires à une température de 10 °C, pour obtenir 200 unités (17).

Certains producteurs placent les rubans d'œufs en étangs dans des boîtes grillagées. Puisque les ouvertures du grillage mesurent 6 mm, les larves étant plus petites lors de l'éclosion, elles peuvent facilement se libérer dans l'étang (42)(10).

Cependant, l'incubation des œufs en bassin et en étang rend l'évaluation du nombre de larves produites difficile. Si les œufs sont incubés dans des seaux ou des petits bassins, on peut plus facilement évaluer le nombre de larves par calcul volumétriques ou pesées (42).

Les étangs larvaires sont utilisés non seulement pour y engraisser les larves mais également pour incuber des œufs lorsqu'il y a absence d'écloserie. Ils possèdent généralement des pentes de trois pour un sur les côtés et les extrémités. Ils peuvent être vidangés grâce à un appareil aménagé à cette fin. Face à l'appareil de vidange, on installe une pêcherie pour capturer le poisson

7.3 Infrastructures d'engraissement

On peut engraisser la perchaude dans des étangs ou en cages. Il est également possible de le faire dans des viviers, des bassins circulaires et rectangulaires. Ces percidés peuvent être élevés en circuits ouverts, fermés et semi-fermés (22)(42).

Habituellement, à l'intérieur d'un bâtiment où on engraisse de la perchaude, on peut identifier les structures suivantes :

- une entrée d'eau;
- une colonne d'oxygénation;
- un réservoir de distribution;
- un filtre à tambour;
- des viviers, des bassins soit circulaires ou rectangulaires;
- des nourrisseurs;
- des contrôles de niveau d'eau;
- un bassin aménagé pour capter les fécès, les sédiments et les particules fines; ce bassin doit communiquer avec un étang extérieur aménagé pour capter le phosphore et l'azote;
- un réservoir de pompage pour retourner de l'eau vers la colonne d'oxygénation s'il y a recirculation;
- un appareil de stérilisation de l'eau à ultra-violet après le filtre à tambour;
- un système pour chauffer l'eau, si nécessaire, avant la colonne d'oxygénation.

De plus, pour fonctionner adéquatement, on doit y retrouver :

- un système d'aération;
- un système d'alarme;
- une et même deux génératrices (groupe électrogène).

De plus, un local doit servir à entreposer la nourriture.

8. Perspectives de développement

Actuellement au Québec, l'élevage de la perchaude est à un stade expérimental. Des géniteurs capturés dans le milieu naturel sont gardés en cages où ils fraient. Des géniteurs domestiqués gardés en bassins fraient de façon naturelle. La fécondation artificielle est quelquefois pratiquée (méthode sèche), de même que la collecte en milieu naturel de rubans d'œufs fertilisés. Dans certains cas, les œufs fécondés sont ensemencés en étangs fertilisés où ils éclosent (10). Les alevins sont habitués à prendre de la moulée commerciale avec succès. L'engraissement des alevins en bassins intérieurs et en étangs extérieurs est pratiqué.

Toutefois, 2 éléments importants restreignent le développement de la production commerciale de la perchaude et, par conséquent, sa rentabilité: ce poisson est petit, et sa croissante est lente. Pour pallier cet état de fait, 3 facteurs essentiels sont à considérer: la température de l'eau, la nourriture adaptée à l'espèce et le fait que les femelles ont une croissance plus rapide que les mâles.

Température : pour une croissance optimale, la perchaude a besoin d'une température variant de 23 à 25 C. En été au Québec, ces températures prévalent et sont donc favorables à la croissance de cette espèce. En automne, les températures baissant, la croissance

diminue; à une température d'environ 8 C, elle est à peu près nulle (51). En hiver, pour contrer les températures froides, il est possible de chauffer l'eau en utilisant la chaleur provenant des différentes sources (moulin à papier, énergie solaire, échangeurs de chaleur, eaux usées avec énergie thermique, rejets thermiques provenant d'usines industrielles...)
(22) (23) (42).

Nutrition : pour une croissance plus rapide des larves, il faut arriver à obtenir une nourriture adaptée, c'est-à-dire suffisamment petite pour être ingurgitée par les larves. Pour la culture en étangs et pour celle en étangs-bassins, il faut évaluer les nombreux produits commerciaux déjà existants et développer des produits facilement acceptés par les larves et les alevins (42).

Croissance rapide des femelles: pour favoriser une croissance plus rapide, on pourra obtenir des populations monosexes femelles et des tripioïdes (22) (37) (40) (41).

Autres facteurs :

- l'approvisionnement en œufs, larves, alevins et le cannibalisme.

Approvisionnement : vraisemblablement, il ne sera pas toujours possible de se procurer des œufs dans la nature. Il faudra alors s'approvisionner ailleurs, par ex. aux Etats-Unis, en s'assurant que les produits sont exempts de maladies. Actuellement au Québec, aucune entreprise ne vend des œufs fertilisés, de larves et d'alevins de perchaude.

Cannibalisme: la disparité de taille des alevins est cause de cannibalisme. Il faut donc tenter de concentrer la saison de frai en une période plus courte, 3 à 4 jours au lieu de 2 à 3 semaines. On y parviendrait en injectant l'hormone (hCG) chorionique gonadotrophine aux femelles (42).

Il y a un manque d'informations pratiques sur bien des aspects de l'élevage de la perchaude.

Il y a un besoin réel d'informations sur les vrais coûts de production de l'élevage des alevins. Quant à la phase d'engraissement, les opinions des spécialistes divergent en ce qui concerne la méthode de production qui serait la plus économique.

Pour toutes ces raisons, il semble qu'une production commerciale de la perchaude exigera un certain temps avant d'être fonctionnelle et rentable au Québec.

9. Références

(1) **Allardi, J. Amiet, M; .Balvay, C; Bardin, R; et all**, 1980. La pisciculture en étang. Actes du congrès sur la pisciculture en étang, Arbonne la Forêt, France. Institut National de la Recherche Agronomique I.N.R.A., Publi. Paris. 434 p.

(2) **Anonymous**, 1975. Aquaculture : Raising perch for the Midwest Market, University of Wisconsin, Sea College Program, Advisory. Report no 13, 13 p.

(3) **Anonyme**, 1994, Règlement sur l'aquaculture et la vente des poissons. Gazette officielle du Québec, le 7 sept. 1994, 126 e année, no 37, ptie 2.

(4) **Anonyme**, 1997, Guide de consommation du poisson de pêche en eau douce, Gouvernement du Québec, MAPAQ, MEF, MSSS.

Sur internet : http ://www.mef.gouv.ca/fr/environn/guide. Dépliant 212-1;2p.

(5) **Anonymous**, 1999, Ohio Pond Management Bulletin 364. The Ohio State University, News and Education. U.S.A. 25 p.

(6) **Avault, James. W. Jr.**, 1999. Liming Ponds. Aquaculture Magazine. P.O. Box 2329 Asheville. NC 28802. U.S.A., 63-64 pp.

(7) **Avault, James W. Jr.** 1999. The Benefits of Liming Ponds, Aquaculture Magazine, P.O. Box 2329, Asheville. N.C. 28802, 64-66 pp.

(8) **Barnabé Gilbert**, 1980. Système de collecte du zooplancton à l'aide de dispositifs autonomes et stationnaires. Dans : R. Billard. La Pisciculture en étang. I.N.R.A. Publi. Paris. 215-220 pp.

(9) **Beaulieu M. J.L.Fréchette, S. Gonthier et Al.** 1990. Principales maladies des poissons au Québec, direction de la gestion des espèces et des habitats, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Québec (Qc). 46 p.

(10) **Benedic, L.**, 1999. Ekohawk progress report Akwesasne Yellow Perch, Aquaculture Project in the St-Lawrence River, Sept. 1997 to december 1998, R.R. no 3, Cornwall Island, Akwesasne, Ontario K6H 5R7, 57 pp.

(11) **Bergeron, F. Jacques Brousseau** , 1983. Guide des poissons d'eau douce du Québec, Gouvernement du Québec, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Direction générale de la faune, programme Forma, Faune, Québec (Qc) 240 p

(12) **Bernatchez, L. et M. Giroux**, 1991. Guide des poissons d'eau douce du Québec et leur distribution dans l'Est du Canada. Éditions Broquet inc.. La Prairie Qc. 304 p.

(13) **Boulanger Yves, M. Chouinard, L. Hansen, P.L. Landry et al.**, 1982, Élevage de salmonidés, Guide sur l'aquiculture, Conseil des productions animales du Québec. Gouvernement du Québec, MAPAQ, 200, chemin Ste-Foy. Québec. Qc. G1R 4X6, 102 p.

(14) **Calbert. Harold E.; T. Kayes, K. Holkanson, g.R. West et al.**, 1977. Perch fingerland production for aquaculture. University of Wisconsin, Sea Grant College Program Advisory. Report #421. 1800 University Avenue, Madison, WI, 53706, USA.

(15) **Carlson Anthony. R, John Blocher et al**, 1980. Growth and Survival of Channel Catfish and Yellow Perch Exposed to Lowered Constant and Diurnally Fluctuating Dissolved Oxygen Concentrations. The Progressive Fish-Culturist, Vol 42, no 2, 73-78 pp.

(16) **Confer John. L, Edward L. Mills, Linda O'Bryan**, 1990. Influence of Prey Abondance on Species and Size Selection by Young Yellow Perch (*Perca flavescens*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 47 : 882-887 pp.

(17) **Couture François**, 1985. Étude technique et économique sur la production de perchaudes en élevage intensif (préliminaire). Faculté d'agriculture, Université Laval. Québec. 24 p.

(18) **Coyle, Shawn, N. Straw, C. Orr et all**, 1999. Yellow Perch Polyculture, Aquaculture Magazine, P.O. Box 2329, Oshervilla, N.C., 28802, USA, 17-19 pp.

(19) **Dabrowski, K.A. Ciereszko et al.** 1993. Effects of hormonal treatment on induced spermiation and ovulation in the yellow perch (*Perca flavescens*) Aquaculture, 120, 171-180 pp.

(20) **De Kinkelin, P., Ch. Michel, P. Ghittino**, 1985. Précis de pathologie des poissons, Institut National de la Recherche Agronomique, 149, rue de Grenelle, 75007, Paris. Diffusion du document : Lavoisier, Tec et Doc, 11, rue Lavoisier, F. 75384, Paris , Cedex, 08, 348 p.

(21) **De la Noüe Joël, G. Ouellet**, 1992. Nutrition, Élevage des salmonidés, Fascicule 5, Conseil de l'Aquaculture et des Pêches du Québec. Gouvernement du Québec, Ministère de

l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, 200, chemin Ste-Foy, Québec G1R 4X6, 38 p.

(22) **Dubé, P.** 1995. Mission scientifique sur l'élevage de la perche d'Eurasie (*Perca fluviatilis*, Mitchill), et de la perchaude (*Perca flavescens*, Mitchill), Finlande, Belgique, France du 18 août au 1er septembre 1995, Société de recherche et de développement en aquiculture continentale (SORDAC) Inc., 200, chemin Ste-Foy, 12ème étage. Québec (Qc) G1R 4X6. Document de veille technologique. No 95.2, 51 p.

(23) **Dubé, P.** 1996. Mission scientifique sur l'élevage de la perchaude (*Perca flavescens* Mitchill et du doré (*Stizostedion vitreum*) dans deux états du centre-nord des Etats-Unis, du 10 au 20 janvier 1996. Société de recherche et de développement en aquiculture continentale (SORDAC) Inc. 200, chemin Ste-Foy, 12ème étage (Québec) Qc. G1R 4X6. Document de veille technologique. No. 96.1. 56 p.

(24) **Ebeling, James; G. Jensen et al**. 1995. Engineering and operations manual. W. Wade Miller, 201, Curtiss Hall. Department of Agricultural Education and Studies. Iowa State University, Ames, Iowa 500 11-10 50 U.S.A. 32 p.

(25) **Fairbanks, Jonathan**, 1999. Michigan's Yellow Perch Industry. Aquaculture Magazine P.O. Box 2329. Asheville. NC 28802. U.S.A. 14-15 pp.

(26) **Gilbert J. Ronnie, G.W. Lewis**, 1998. Pond fertilization and liming. The University of Georgia, the United States Department of Aquaculture. The cooperative extension service, U.S.A. 9 p.

(27) **Greg Lutz, C.** 1999. Genetics and Breeding. Trangenic Organisms in Aquaculture. A little bit of this, little bit of that. Aquaculture magazine. P.O.Box 2329. Nasheville. N.C. 28802 U.S.A. Vol. 25, Number 5, 8-85 pp.

(28) **Griffin. B.R.** 1999. The Status of Aquaculture Chemicals and Drugs for Disease Control Aquaculture Magazine, P.O. Box 2329 Asheville, N.C. 28802, 78-80 pp.

(29) **Hansen, Lars E., P.L. Landry**. 1982. Qualités requises pour différentes mises sur le marché de salmonidés au Québec. Gouvernement du Québec. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec. Canada. G1R 4X6. 37 p.

(30) **Hinshaw. Jeffrey. M.** 1985. Effects of illumination and Prey Contrast on Survival and Growth of Larval Yellow Perch. (*Perca flavescens*). North Carolina Cooperative Fishery Research Unit, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina 27695, USA American Fisheries Society 114 : 540-545 pp.

(31) **Huet M.**, 1986, Textbook of fish culture, Breeding and Cultivation of Fish, Second Edition, Fishing News Book Ltd. 1 Long Garden Walk, Farnham, Surrey, England. 439 p.

(32) **Huh, H.T., H.E. Calbert, D.A. Stuiber**. 1976, Effects of temperature and light on growth of yellow perch and walleye ... etc., 54 p.

(33) **Kucharczyk, D; R. Kujawa et al.**, 1998. Induced spawningin perch, (*Perca fluviatilis*, L.) using FSH and LH with primozide or metoclopramide, Blackwell Science Ltd. Aquaculture Research 29, 131-136 pp.

(34) **Landry Pierre L.**, 1980 Aménagement d'eaux à truites. Les Éditions La Liberté inc. 3020, chemin Ste-Foy, Ste-Foy, Qc. G1X 3V6, 241 p.

(35) **Landry, Pierre L.**, 1983,. Lacs et étangs artificiels, construction, empoissonnement, imperméabilisation, entretien, récréation, Les Éditions La Liberté Inc., 3020, chemin Ste-Foy, Ste-Foy, Qc. G1X 3V6, 209 p.

(36) **Losordo Thomas M.** 1998. Recirculating Aquaculture Production Systems. The Status and Future. Aquaculture Magazine. P.O. Box 2329, Osheville. N.C. 28802 USA 38-45 pp.

(37) **Malison, Jeffrey A., Terrence B. Kayes, Cody D. Best et al.**,1985. Sexual Differentiation and Use of Hormones to control Sex

in Yellow Perch (*Perca flavescens*) Can. J. Fish Aquat. Sci. Vol 43, 26-35 pp.

(38) **Malison, Jeffrey. A., Terrence B. Kayes, C. Bernard et al.**, 1988. Growth and Feeding Responses of Male versus Female Yellow Perch (*Perca flavescens*) Treated with Estradiol – 17 B. Can. J. Fish. Aquat. Sci. Vol 45. 1942-1948 pp.

(39) **Malison, Jeffrey. A., J.A. Hela**, 1992. Effects of fish size at harvest, initial stocking density and tank lighting conditions on the habituation of pond - reared yellow perch (*Percia* flavescens) to intensive culture conditions, Elsevies Science Publishers, B.V. Aquaculture, 104, 67-78 pp.

(40) **Malison, Jeffrey. A., Terrence B. Kayes, James A. Held et al.**, 1992. Manipulation of ploidy in yellow perch (*Percia flavescens*) by heat shock, hydrostatic pressure shock and spermatozoa inactivation, University of Wisconsin Aquaculture Program, Department of Food Science, 103 Babcock Hall, University of Wisconsin, Madison, WI, 53706, USA, 229-242 pp.

(41) **Malison Jeffrey. A., Lynne S. Procarione, James A. Held et al.**, 1993. The influence of triploidy and heat and hydrostatic pressure shocks on the growth and reproductive development of juvenile yellow perch (*Percia* flavescens), Aquaculture 116, Elsevies Science Publishers, B.V Amsterdams, 30077, 121-133 pp.

(42) **Malison Jeffrey. A.** 1999. A white paper on the status and needs of yellow perch aquaculture in the north central region, North Central Aquaculture Center, University of Wisconsin, Madison, 14 p.

(43) **Malison, Jeffrey A.** 1999. Current status of yellow perch : markets and culture. Aquaculture magazine, sept-oct. 1999, volume 25, number 5. P.O. Box 2329, Asheville, NC. 28802, 28-41 pp.

(44) **Manci. William E., J.A. Malison, T. B. Kayes et al.**, 1983. Harvesting photopositive juvenile fish from a pond using a lift net and light. Elsevier Science Publishers, B.V. Amsterdam. Aquaculture, 34, 157-164 pp.

(45) **Morin, Richard**, 1997. Document d'information sur l'élevage du doré. Station technologique piscicole des eaux douces, MAPAQ, Pêches et Aquiculture commerciale, 200, chemin Ste-Foy, 12 ième étage, Québec (Qc) G1R 4X6, 13 p.

(46) **Morin, Richard,** 1999. Transport des œufs et des poissons vivants. Guide : Élevage des salmonidés, Fascicule 9, MAPAQ, 200, chemin Ste-Foy, Québec (Qc) G1R 4X6. 47 p.

(47) **Perschbacher Peter**, 1998, Algae Infestions in Warmwater Fish Ponds, Aquaculture Magazine P.O. Box 2329. Asheville. NC 28802 USA 8-15 pp.

(48) **Roberts, Ronald. J.** , 1979, Pathologue du poisson, Maloine s.a. éditeurs 27, rue de l'École de Médecine, 75006, Paris. 317 p.

(49) **Scott, W.B. et E.J. Crossman**, 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Ministère de l'Environnement, Service des sciences de la mer, Ottawa, 1026 p.

(50) **Singh Sahdev** ,1999, Ozone Application in Aquaculture, Aquaculture Magazine, P.O. Box 2329, Asheville, NC 28802, 58-63 pp.

(51) **Stickney , R.R.**, 1993, Advances in Fisheries Science, Culture of Nonsalmonid Freshwater Fishes, Second Edition, CRC Press Inc., 104-113 pp.

(52) **Stoskopf, Michael K.**, 1993, Fish Medicine , W.B. Saunders Company, Montréal, 882 p.

(53) **Summerfelt, Robert C., Jeffrey A. Malison, Jeff Gunderson et al.**, 1996, Walleye Culture Manual, North Central Regional Aquaculture Center, NCRAC Culture Series 101, first edition, ISU extension Distribution, 119 Printing and Publication Bldg, Iowa State University, Amec, Iowa 5011-3171, 415 p.

(54) **Uhland, F., Carl Péloquin-R,** 1977. Santé, Elevage des salmonidés, Fascicule6, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. 200 Chemin Ste-Foy, 12ème étage, Québec (Qc) G1R 4X6, 115 p.

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation
Pêches et aquiculture commerciales
200, chemin Sainte-Foy, 12e étage
Québec (Québec) G1R 4X6
☎ : (418) 380-2100 poste 3374
🖷 : (418) 380-2182